

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-23583

⑬ Int. Cl.⁹

G 11 B 23/50
7/26

識別記号

Z

庁内整理番号

8622-5D
8120-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)1月25日

審査請求 未請求 請求項の数 16 (全8頁)

⑮ 発明の名称 損傷したデジタル記録円盤を修復する方法及び装置

⑯ 特 願 平1-114345

⑰ 出 願 平1(1989)5月9日

優先権主張 ⑱ 1988年5月14日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P3816561.9

㉑ 発 明 者 ハラルド・シュミツド ドイツ連邦共和国 デー7121 インゲルシャイム 2, ブ
ルーメンストラッセ 15

㉒ 出 願 人 ハラルド・シュミツド ドイツ連邦共和国 デー7121 インゲルシャイム 2, ブ
ルーメンストラッセ 15

㉓ 代 理 人 弁理士 田 辺 徹

明 細 書

1. 発明の名称

損傷したデジタル記録円盤を修復する方法
及び装置

2. 特許請求の範囲

1. 中央に円盤(10)を保持案内する支持領域(12)と、少なくとも1つの情報トラック(22)を有する情報保持層(16)と、円盤(10)の読取り面(18)を覆う保護層(20)とを備え、保護層内に修復すべき損傷(28, 29, 30, 31)の存在する、レコード盤、ビデオディスク等の損傷したデジタル記録円盤(10)を修復する方法であって、保護層(20)を、情報トラック(22)と交差する作業方向(34, 36, 38, 39)で、読取り時障害がもはや現れなくなるまで除去する方法。

2. 請求項1記載の方法において、支持領域(12)と円盤周縁(11)との間の保護層(20)を除去することを特徴とする方法。

3. 請求項1又は2記載の方法において、情報トラック(単・複)(22)が螺旋形又は円形の場合円盤(10)の半径方向(34, 36)で除去することを特徴とする方法。

4. 請求項1又は2記載の方法において、作業方向(38, 39)が円盤(10)の相互に角度のずれた割線(38, 39)に沿って走り、割線が互いに角度(α)、主に45°を成していることを特徴とする方法。

5. 請求項1~4のいずれか1項記載の方法において、常に微粒子の研削材を使った複数回の研削作業により、最終的に新円盤の表面品質が概ね達成されるまで除去を行うことを特徴とする方法。

6. 請求項1~5のいずれか1項記載の方法において、保液性、主に保水性エメリーペーストを使用することを特徴とする方法。

7. 請求項1~6のいずれか1項記載の方法において、合成樹脂材料から保護層(20)を除去する際、円盤(10)の温度が合成樹脂の軟化温度以下に保たれるような作業条件を維持すること

を特徴とする方法。

8. 中央に円盤(10)を保持案内する支持領域(12)と、少なくとも1つの情報トラック(22)を有する情報担持層(16)と、記録円盤(10)の読取り面(18)を覆う保護層(20)とを備え、保護層内に修復すべき損傷(28, 29, 30, 31)の存在する、レコード盤、ビデオディスク等の損傷したデジタル記録円盤(10)を修復する装置であって、修復すべき記録円盤を受容し保持する保持装置(40)と、処理すべき保護層(20)に当てることができ且つ情報トラック(22)と交差する作業方向(34, 38, 39)に往復動可能な研削装置(50)とを有する装置。

9. 請求項8記載の装置において、保持装置(40)が保持板(42)を有し、保持板の直径が円盤(10)の直径に等しいか又はそれより僅かに小さいことを特徴とする装置。

10. 請求項9記載の装置において、保持板(42)が板面から突出した締付心棒(46)を

有し、中心穴(14)を有する記録円盤(10)が該心棒に滑り嵌めで嵌着可能であることを特徴とする装置。

11. 請求項8, 9又は10記載の装置において、保持板(42)が板軸(44)を中心に回転可能且つどの角度位置でも係止可能であることを特徴とする装置。

12. 請求項9又は後続項のいずれか1項記載の装置において、保持板(42)を毛羽のない主に純綿製の布で被覆したことを特徴とする装置。

13. 請求項8又は後続項のいずれか1項又は複数項記載の装置において、研削装置(50)が回転駆動される研磨ディスク(52)を有し、該ディスクが保持板(42)に垂直、又研磨面が線形作業方向(34, 36, 38, 39)に平行であり、そしてその周面(53)が材料除去時働くことを特徴とする装置。

14. 請求項13記載の装置において、研磨ディスク(52)を毛羽のない主に純綿製の研磨布で被覆したことを特徴とする装置。

15. 請求項8～12のいずれか1項記載の装置において、研削装置をベルト研削盤として構成したことを特徴とする装置。

16. 請求項9又は10記載の装置において、保持板(42)が記録円盤(10)の加工中板軸(44)を中心に回転可能であることを特徴とする装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、中央に円盤を保持案内する支持領域と、少なくとも1つの情報トラックを有する情報担持層と、円盤の読取り面を覆う保護層とを備え、保護層内に修復すべき損傷の存在する、レコード盤、ビデオディスク等の損傷したデジタル記録円盤を修復する方法及び装置に関する。

デジタル符号化記録円盤は情報媒体として幅広く使用されている。デジタルレコード、所謂コンパクトディスクは、従来達成不可能であった音声再生品質を可能とする録音媒体である。デジタルビデオディスク、所謂ビデオコンパクトディスクは数多く再生した後でもノイズのない画像

を提供する。

通常のコンパクトディスクは厚さ約1.2mm、直径約12cmの合成樹脂円板からなる。片面にデジタル情報が小さなビットの形で刻設してある。次にこの側面に金属蒸着膜を設け、保護塗料で封止される。ビットは例えばコンパクトディスクの場合、従来の溝式録音盤のように連続した螺旋形情報トラック内に刻設される。ビデオコンパクトディスクの場合情報は同心円形トラック内に刻設される。

記録円盤は多くの場合中心に穴を有し、これが再生装置内で調心に役立つ。中心の穴の周囲に環状円板状の支持領域が両面に設けてあり、この領域には情報がなく、再生装置の保持・駆動手段が把持するための面として働く。情報媒体領域は片側から読取りのためアクセス可能である。

読取り時レーザ光が記録円盤を、刻設側とは反対側から走査する。即ちレーザ光は厚さ約1.2mmの合成樹脂層を透過し、金属蒸着膜で反射し、再度合成樹脂層を透過し、次に再び記録円盤から

進出する。

合成樹脂保護層の損傷、例えば掻き傷が記録円盤の動作挙動を損ない、明確に聞き取れるクリック音やスキップが確認できるようになることが判明した。損傷が極端に進むと円盤はもはや再生不可能となり、つまり再生装置がもはや受け入れなくなる。デジタル符号化円盤再生装置、例えばコンパクトディスク再生装置(CDプレーヤ)はデータ転送中の妨害を或る程度補償することのできる誤り訂正機能を有してはいるが、しかし妨害が一定の許容限度を超えるともはや制御することができない。

符号化円盤の取扱いが不適切な場合に生じることのある小さな掻き傷でも妨害を惹き起こすことがある。レーザ光は普通光線の直径が約 $1.6\mu\text{m}$ であり、幅約 $0.6\mu\text{m}$ の情報トラックを読み取るのに役立つ。合成樹脂保護層が損傷により例えば掻き傷として損傷すると、レーザ光が掻き傷の概ねV形の切込側壁で反射して偏向され、情報トラックをもはや照射しなくなることがある。

を、その機械的走行特性を維持しつつ修復することのできる冒頭述べた形式の方法及び装置を提供することを目的とする。

方法の点でこの目的が本発明によれば、保護層を、情報トラックと交差する作業方向で、読取り時妨害がもはや現れなくなるまで除去することにより達成される。

装置の点ではこの目的が本発明によれば、修復すべき円盤を受容し保持する保持装置と、処理すべき保護層に当てることができ且つ情報トラックと交差する作業方向に往復動可能な研削装置とを設けることにより達成される。

保護層の材料を除去することで、損傷に起因する切込み又は掻き傷が取り除かれる。保護層材料の除去時除去方式に応じて、例えば研削により、必然的に加工痕が生じ、これが有限の大きさを有し即ち表面像に影響する。本提案装置、つまり材料除去を、これにより発生する加工痕が情報トラックと交差し、好ましくはこれを横切るような方向で行うことにより、情報トラックの長手方向に

通常、読取りのためレーザ光を補足して別の光線が少なくとも2本設けてあり、これがレーザ光の両側を走り、一方はレーザ光に先行し、他方はレーザ光に追走するようになってはいる。その際両側の2本の案内光線は2つの相並んだ情報トラック間を走り、レーザ光により走査される中央の情報トラックを取り囲んでいる。しかしこの場合、3本の光線の相互干渉を惹き起こしてレーザ光がもはや所定の情報を走査しなくなるようにする妨害から、知覚可能な妨害が生じることになる。

損傷が情報トラック方向に広がると、その程度が僅かであっても、レーザ光が案内光線と一緒に隣接トラックに偏向され、偏向方向に応じて既に読み取られた情報トラックが再び読み取られたり又は1トラックを飛び越して次のトラックに既に移行してしまうことがある。こうした場合、例えば4本のレーザ案内光線で動作する高度に飛達した誤り訂正機能でも知覚可能な妨害を防止することができない。

そこで本発明は、損傷したデジタル記録円盤

距離を置いて表面障害が発生するが、これは特定寸法以降もはやレーザ光に影響せず、或は既存の誤り訂正機能により抑圧されるほど僅かなものである。その際、情報トラック方向に加工する場合可能であるが本質的に粗い加工痕が残ることがある。ビットが幅 $0.6\mu\text{m}$ 、長さ例えば $5\mu\text{m}$ であるなら、加工痕が $3\mu\text{m}$ 幅で長手方向に延びるとビットを完全に覆って読取りを不可能にすることになる。加工方向を横方向にとることにより $5\mu\text{m}$ ビットによる影響はいずれにしても、場合によっては誤り訂正機能なしでも、ビットを走査し検出できる程度となる。

これでもって目的が完全に達成される。

本発明の有利な1構成では支持領域と円盤周縁との間でのみ保護層が除去される。

中央の支持領域と周辺の盤縁との間の部分でのみ材料の除去を行うことにより、再生装置内で保持案内される領域では円盤の元の厚さがそのまま残る。即ち、材料除去作業後も記録円盤は再生装置内で引き続き遊離なしに保持され、記録円盤の

全面にわたって材料を除去する場合のようにフラッタや横揺れが起きることはない。この処理手順は記録円盤を確実に把持案内するための再生装置許容限界(記録円盤の平面に垂直方向で概ね約0.2mm)よりも多くの材料を除去しなければならない場合に適用される。保護層の厚さを0.2mmまで除去する場合にはこの許容限界内で記録円盤が等しく良好に把持されるので、例えばベルト研削盤を使って保護層の全面で、つまり支持領域でも材料を除去することができる。

本発明の1構成では、情報トラック(単・複)が螺旋形又は円形の場合円盤の半径方向で除去される。

この措置は情報トラックを約90°の角度で交差し、即ちピットを最短距離で横切る利点を有する。これにより、加工痕が比較的深い場合でも、これにより妨害信号が帰結することがないようになっている。

本発明の別の1構成では、作業方向が円盤の相互に角度のずれた割線に沿って走り、割線が互い

に角度 α 、主に45°を成している。

この措置の利点としてこの材料除去加工により「交差研削面」が得られ、格別平らな表面像となる。これにより広い範囲にわたって格別均一な材料除去が可能となる。

本発明の別の1構成では、常に微粒子の研削材を使った複数回の研削作業により、最終的に新円盤の表面品質が概ね達成されるまで除去を行う。

この措置の利点として、妨害抑制の許容限界よりかはる下の平滑な表面像が得られる。これにより、丁度誤り抑制の許容限界以下の全体として粗い表面像が1回の修復作業後に得られる場合のように、修復作業後に再度発生した損傷もそれが誤り抑制の許容限界内のものであるかぎり妨害信号を直接もたらすことのないようにすることができる。

本発明の更に別の1構成では保液性、主に保水性エメリーペーストが使用される。

このことの利点として、特に微粒子最終加工作業において摩擦熱を均一に吸収するペーストを利

用することができる。

本発明の更に別の1構成では、合成樹脂材料から保護層を除去する際、円盤の温度が合成樹脂の軟化温度以下に保たれるような作業条件が維持される。

この措置の利点として保護層は合成樹脂材料中に物理的又は化学的变化を生じることなく機械的に除去される。研削作業時に局部的過熱が生じるとピットが刻設してある層まで軟化することがあり、その結果ピットの形状が変化し誤信号を発生することになる。

本発明装置の1構成では、保持装置が保持板を有し、保持板の直径が円盤の直径に等しいか又はそれにより僅かに小さい。

この措置の利点として、加工する円盤はきわめて確実に場所をとらずに保持され、加工する円盤は加工作業後に例えばルーペを使って簡単に点検することができる。保持装置は例えば装置全体から取り外すことができ、又は加工時手で保持することのできる単一部分材として構成することができ、

短い加工作業後に円盤は直ちに且つ簡単に試験することができる。

更に別の1構成では、保持板が板面から突出した締付心棒を有し、中心穴を有する円盤が該心棒に滑り嵌めで嵌着可能である。

この措置の利点として、締付心棒に嵌着する円盤は単純に引っ張ることで心棒から再び取り外すことのできるものとなる。

締付心棒は、一定の摩擦抵抗の克服後ディスクの着脱を行えるように構成することもできる。更に、円盤を押しつけて係止させ又は引っ張って再び外すようになった係止手段を設けることができる。

本発明の更に別の1構成では、保持板が板軸を中心に回転可能且つどの角度位置でも係止可能である。

この措置の利点としてディスクは任意のあらゆる角度位置にすることができ、係止後は加工作業のためそこに留まる。

更に別の1構成では、保持板が毛羽のない主に

純綿製の布で被覆してある。

この措置の利点として円盤は保持板に載置した側面が平滑な可撓性材料に埋込んであり、比較的薄い保護層を備えているだけのこの側面は、反対側の側面に比較的強い圧縮力を加える加工作業のとき、受けとして働く保持板面によって悪影響を受けたり損傷したりすることもない。

本発明の更に別の1構成では、研削装置が回転駆動される研削ディスクを有し、該ディスクが保持板に垂直、又研摩面が線形作業方向に平行であり、そしてその周面が材料除去時働く。

この措置の利点として、例えば穿孔機又はその他の駆動装置内に使用できる通常の研摩ディスクを使用することができる。この場合各種の研摩ディスクを各種加工工程のため素早く装置内に装着し又はそれから取り外すことができる。手で保持可能な保持板と組合せて修復装置全体は家庭用電気ドリル用アタッチメントとして構成することができ、格別簡素で取扱いの容易な装置が得られる。

本発明の更に別の1構成では、研摩ディスクが

ることができる。

前記特徴及び以下なお説明する特徴は勿論その都度記載した組合せにおいてだけでなく別の組合せや単独でも、本発明の枠を逸脱することなく利用することができる。

添付図面に関連して選択した実施例を基に以下本発明を詳しく記載し説明する。

第1～4図に示したデジタル記録円盤10は音声を記録するコンパクトディスクであり、実質的に直径約12cm、厚さ約1.2mmの合成樹脂円盤からなる。第2図に示す断面図は見易くする意味でかなり誇張して図示してある。

円盤10は再生装置の調心装置又は調心ピンを受容する中央穴14を有する。

この穴14の周囲に環状支持領域12、12'が両面に配置してあり、この領域を介し円盤10が再生装置の部品と強固に結合され、円盤の緻密な案内及び駆動が可能となる。

底側情報担持層16が担持した各種情報トラック22は個々のビット24から構成してある。

毛羽のない主に純綿製の研摩布で被覆してある。

この措置の利点として、研削材ペースト用に格別耐摩耗性の高い細い支持体を得られ、支持体自体は被加工面を損傷させる危険をはらんでいない。

本発明の有利な1構成では、研削装置がベルト研削盤として構成してある。

この措置の利点として、支持領域で記録円盤を確実且つ強固に保持することと矛盾しないかかる許容限界(例えば0.2mm)内で除去する場合この除去は簡単且つ迅速に直径範囲にわたって同時に行うことができる。

本発明の更に別の有利な1構成では、保持板が記録円盤の加工中板軸を中心に回転可能である。

この措置の利点として、保持板は受容した記録円盤と一緒に装置の脇に立つ操作員にとって好都合な作業位置に徐々に移動する。そして尚且つ情報トラックと交差する作業方向で保持板の回転運動と研削装置の径向き作業方向とが重なり合うことになる。

本発明のその他の利点は以下の説明から読み取

第1図に示唆した情報トラック22は音声を再生するコンパクトディスクの場合外から内へと進む単一の螺旋溝からなる。

情報層に金属被膜が蒸着してあり、後者は底側にカバー層17を設けて平滑な平坦面としてある。

情報層16の読取り面18からビット24が瘤状に隆起しており、読取り面上に塗布した厚さ約1.2mmの合成樹脂保護層20は円盤断面全体にわたって元々同じ厚さである。

第1図に図示した円盤10には幾つかの損傷が円周方向掻き傷28、29、30と半径方向掻き傷31として付いている。

第1図に図示した損傷は、優れた誤り訂正機能を有する機器でもコンパクトディスク(CD)10をもはや再生できないほど深刻なものである。

第2図の断面図から読み取れるように掻き傷28、29、30は合成樹脂保護層20の厚さの概ね半分に及んでいる。

レーザ光60が掻き傷、例えば掻き傷29の側面に照射すると大きく偏向されてその下にある情

報トラック22に到達し得ないであろう。

それ故円盤10の保護層20は支持領域12、周縁11間の部分で掻き傷28, 29, 30又は31が完全に消えるまで除去される。

かかる除去の後、第2図に図示した円盤10が得られる。支持領域12, 12'の厚さはそのまま維持され、「研削した」円盤でも再生装置の保持部材内で強固確実に受容することができる。

掻き傷28, 29, 30, 31が第2図に示すほど深くなく約0.2mmまでの深さにすぎないなら、円盤10は全面を、つまり支持領域12も、例えばベルト研削盤で研削することができる。約0.2mmまでの材料除去は再生装置の許容差により補償される。ベルト研削盤はこの場合情報トラック22と確実に交差する幅を有する。

第2図に示す除去を達成する方法又は装置が第3図に示してある。

円盤10を受容する保持装置40が保持板42を有し、その板面は概ね水平である。

保持板42は直径が円盤10の直径に概ね等し

い。円盤10は円盤10の損傷した側面を上に向けて保持板42に載置される。

円盤10は保持板42の心棒46に嵌合しており、心棒は弾性材料からなり、俄かに円錐形に構成しており、円盤10は押し付けると心棒46にしっかり着座する。

底面に保持板42がピン44を備えており、これは握り部として構成するか又は図示省略した保持ベースに押し込むことができる。保持装置40はこの場合図示省略した係止装置を備えており、押し込まれたピン44は保持装置内で矢印45で示唆したように自由に回転可能であり、但しどの回転角位置でも固定することができる。

又多くの実施態様では加工作業の間保持板42を回転駆動するようになっている。

研削装置50の研摩ディスク52はピン55を介し図示省略した駆動部と結合しており、この駆動部が保持板を例えば矢印51方向又は場合によってはその逆方向に回転させる。

ピン55は通常の穿孔機の穿孔ヘッド内に受容

できるよう構成することができ、その場合研摩ディスク52用駆動部として働く。

研摩ディスク52は第3図に示唆したように軸57を中心に揺動可能に配置しておくことができ、研摩ディスク52は、保持装置を固定式に構成した場合円盤10を保持板42から取り去ることができるよう、保持板42に載置した円盤10の表面にその周面53が接触している第3図に示す位置から矢印56で示唆したように回転上昇する。

研摩ディスク52のディスク面は保持板42の面に垂直であり、作業時二重矢印34で示唆したように板面が保持板42の半径36に沿って平行に移動するよう往復動する。

第3図に示す実施例では研摩ディスク52が支持領域12の外周縁から半径36に沿って円盤10の外周縁11方向に成る程度移動している。回転する周面53がこの場合やはりこの作業方向に移動する。

掻き傷28の一部が周面53の幅だけ既に除去してある。残りの掻き傷28を処理するため研摩

ディスクが再び半径に沿って中心方向又は心棒方向に戻され、保持板42が矢印45方向に回転し、研摩ディスク52の周面53が残りの掻き傷範囲を順次処理していく。

材料除去の点検は最初の粗作業時まだ裸眼で行うことができ、後続の加工作業時には例えばルーペを頼りとすることができる。

掻き傷が第1, 2図に示すほど深刻であるなら、まず比較的粗粒の研削材を使用して処理し、高い材料除去を達成する。使用する材料の粒を徐々に細かくしていってできるだけ平滑な表面を得る。精密加工には毛羽のない例えば100%純綿製の織布からなる研摩布を張った研摩ディスク52を使用する。研摩材としてはペーストの形で市販されている微粒研摩剤を使用する。研摩ディスク52の周速度は毎秒5m以下である。作業、つまり作業方向34に沿った被加工綿の撫過は3秒を超えるべきでない。これにより、合成樹脂からなる保護層20が材料軟化温度範囲まで過熱されるのが防止される。

上述の如く半径方向34, 36に沿って加工する仕方の場合、第4図の上部に図示したような研磨像が生じる。

本発明修復法により生成する研磨条痕は半径36に沿って走り、つまり螺旋状の情報トラック22又はその上のビット24と交差する。

ビット24の幅bは約0.6 μ m、情報トラック間の間隔cは約1.6 μ mである。

円盤10の仕上げ加工時研磨剤の粒度、又は研磨ディスク52の接触圧力は、例えば3本の光線59, 60, 61による読取りに影響しない表面研磨面が得られるよう選定する。1情報トラックのビット24上を走る本来の読取り構成60を2本の案内光線が案内し、ディスク10が回転すると光線59は矢印58の方向で読取り光線60に先行し且つその横を走って情報トラック22間を通過する。それに対し第二の光線61は後走し、反対方向で横にずれており、それ故やはり情報トラック間を通過する。

加工により半径36に沿って発生する条痕が3

本の相前後した光線59, 60, 61に影響して光線の「配向」を失わせて別の情報トラックに偏向するようなことはない。これは、精密研磨後に円盤を再生装置又はRevox社の「品質管理プレーヤ」に装填してノイズを調べる形で点検することができる。研磨剤(例:UBA0197 0073)と毛羽のない100%純綿製の綿布とを使って精密研磨してRevox品質管理プレーヤで20~30の値を突き止めることができたが、この値は誤りのない新品円盤の値10~20にほぼ相当する。

普通の機器はノイズを200の限界値まで抑制することができる。

つまり許容限界よりはるか下の値が達成され、修復済み円盤が新たに僅かに損傷しても或る程度の大きさまでなら補償することができる。

第3図に割線38, 39で別の加工変種が示唆してある。つまりこの場合研磨ディスク52はまず割線38に沿って移動した後、次の加工作業では割線39に沿って移動する。割線38, 39は

約45°の角度 α を成している。

かかる加工作業では第4図の下半分に示す研磨像のように所謂交差研磨面が生成し、これもやはり、勿論適宜な微粒材料を使用することを前提に、情報トラックのビット24にさして影響することがなく、その際同時に、交差した研削線により被加工面10の面が格別均一且つ平坦になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はコンパクトディスクの形のデジタル記録円盤の表面損傷を有する読取り面の平面図である。

第2図は本発明により修復した後の円盤を第1図のII-II線に沿って示す断面図である。

第3図は本発明による記録円盤修復装置の概要斜視図である。

第4図は本発明により各種修復加工を行った後の記録円盤の一部拡大図である。

- 10.....円 盤
- 11.....円盤周縁
- 12.....支持領域

- 14.....穴
- 16.....情報担持層
- 20.....保護層
- 22.....情報トラック
- 24.....ビット
- 28, 29, 30...掻き傷

代 理 人 介 理 士 田 辺



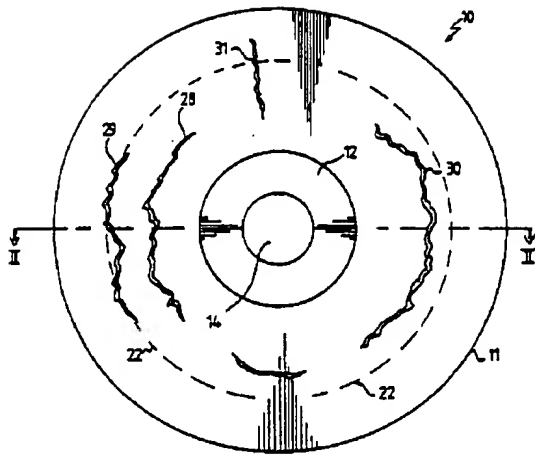


Fig. 1

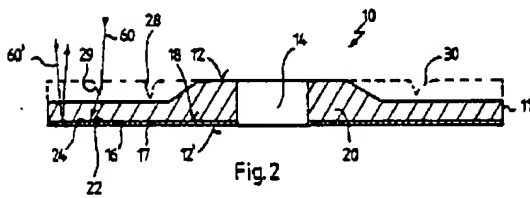


Fig. 2

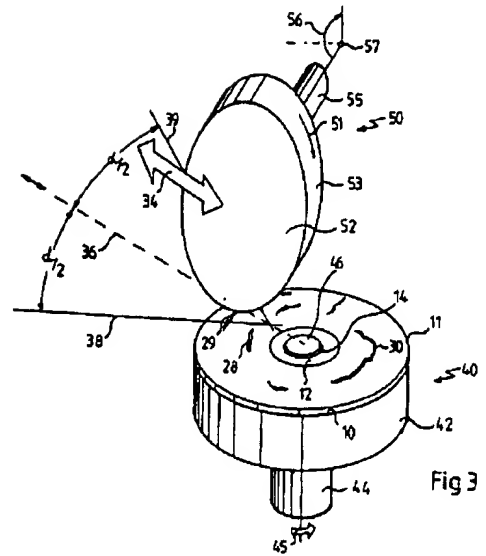


Fig. 3

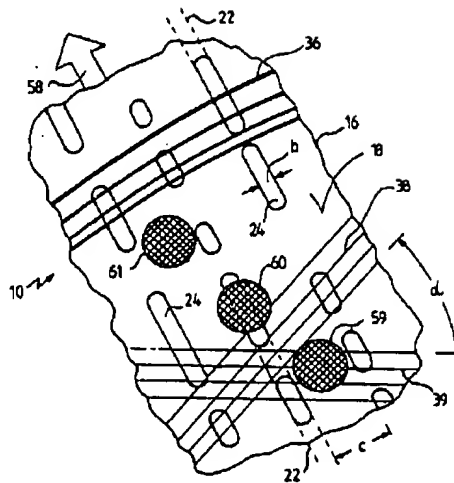


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY